

University of Groningen

De Rol van Presence in de Effectiviteit van Serious Games

Ozinga, B.

IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

Document Version

Publisher's PDF, also known as Version of record

Publication date:

2009

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

Citation for published version (APA):

Ozinga, B. (2009). *De Rol van Presence in de Effectiviteit van Serious Games*.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.



**rijksuniversiteit
groningen**

De Rol van Presence in de Effectiviteit van Serious Games

The Role of Presence in the Effectiveness of Serious Games



Masterthese klinische en ontwikkelingspsychologie

Onderzoeksverslag

Bernou Ozinga

S1408054

April 2009

Afdeling Psychologie

Rijksuniversiteit Groningen

Dagelijkse begeleiding: Dhr. dr. J. Bouma (UMCG)/

Mw. dr. G. van der Pompe (UBAssertiv/PsyMens B.V.)

Supervisor/examinator: Dhr. dr. T.K. Bouman

VOORWOORD

De aanleiding van dit onderzoek is de deelname aan het project rond UBAssertiv. Binnen dit project wordt een serious game ontwikkeld, met als doel preventie en behandeling van depressie door middel van assertiviteitstraining. Het spel UBAssertive is een 'role-playing game', waarin het karakter dat de speler vertegenwoordigt (de avatar) interacteert met de door het spel gecontroleerde tegenstanders in verschillende scenario's (voor meer informatie, zie het artikel van Janssen et. al. (2007)). In mijn literatuuronderzoek ga ik in op het begrip 'presence', een fenomeen waar al veel onderzoek naar wordt gedaan in samenhang met de effectiviteit van virtuele omgevingen. Het onderzoek biedt onderzoekers die bezig zijn met het ontwikkelen van serious games een uitgebreide introductie op het begrip presence en een uiteenzetting van de rol die presence kan spelen in het meten van de effectiviteit van serious games.

Naast het schrijven van een onderzoeksverslag heb ik met een aantal studenten scènes geschreven voor het spel, voorbeelden hiervan met toelichting zijn te vinden in een aanvullend document. De bijdrage aan de ontwikkeling van het spel heeft mij de mogelijkheid gegeven om zowel vanuit een praktisch als theoretisch oogpunt dit onderzoek te schrijven. Ik hoop dan ook dat ik met dit onderzoek een nuttige bijdrage heb kunnen leveren aan de ontwikkeling van UBAssertiv en serious games in het algemeen.

Tot slot wil ik de mensen bedanken die mij hebben ondersteund in het schrijven van dit onderzoeksverslag. Mede dankzij hen kan ik terugkijken op een waardevolle en leerzame ervaring.

Groningen, April 2009

Bernou Ozinga

INHOUD

SAMENVATTING	4
ABSTRACT	5
1. INLEIDING	
<u>1.1 Serious gaming</u>	6
<u>1.2 Serious games in de geestelijke gezondheidszorg</u>	7
<u>1.3 Effectiviteit van serious games en het begrip presence</u>	8
2. METHODEN	11
3. RESULTATEN: DEFINIERING VAN HET BEGRIP PRESENCE	
<u>3.1 Introductie</u>	12
<u>3.2 Theoretische definities</u>	14
<u>3.3 Operationele definities</u>	16
<u>3.4 Definities theoretisch én operationeel</u>	17
<u>3.5 Tot slot</u>	20
4. RESULTATEN: PRESENCE METEN	
<u>4.1 Introductie</u>	22
<u>4.2 Subjectieve metingen: vragenlijsten</u>	23
<u>4.3 Objectieve metingen: Gedragsmetingen</u>	25
<u>4.4 Objectieve metingen: Fysiologische metingen</u>	27
<u>4.5 Een trend: een zoektocht naar objectiviteit</u>	29
<u>4.6 Alternatieve metingen</u>	31
5. DISCUSSIE	
<u>5.1 Discussie</u>	33
<u>5.2 Aanbevelingen</u>	36
<u>5.3 Conclusie</u>	37
LITERATUUR	39

SAMENVATTING

Deze literatuurstudie biedt onderzoekers die bezig zijn met het onderzoeken en ontwikkelen van serious games een uitgebreide introductie op het begrip presence en een uiteenzetting van de rol die presence kan spelen in het meten van de effectiviteit van serious games. Serious games bieden grote mogelijkheden voor toepassingen in de geestelijke gezondheidszorg. Een reden dat daar nog niet op in wordt gespeeld, is mogelijk het feit dat er nog weinig bekend is over de effectiviteit van dit soort games. Presence ('the sense of being there') is een overkoepelend begrip voor de verschillende - met name technische - eigenschappen van virtuele omgevingen, dat veel in verband wordt gebracht met de effectiviteit van virtuele omgevingen waar serious games onderdeel van uitmaken. Het begrip wordt gebruikt om de vergelijking te maken tussen de virtuele en de echte omgeving, een vergelijking die waardevol is wanneer men personen, cognities of gedrag in een virtuele omgeving op zó een manier wil aanleren, dat deze ook in de echte wereld worden toegepast. Presence zal dus een belangrijke rol moeten spelen wanneer men onderzoek doet naar de effectiviteit van serious games en bij het ontwikkelen van nieuwe games. Presence is een multidimensioneel begrip en is op zeer veel manieren gedefinieerd. Definities zijn te verdelen over drie categorieën: theoretische definities, operationele definities en definities met theoretische én operationele kenmerken. Metingen van presence zijn omschreven in de volgende categorieën: vragenlijsten (subjectief), gedragsmetingen (objectief) en fysiologische metingen (objectief). Men moet rekening houden met de multidimensionaliteit van het begrip en het meten van presence moet bij voorkeur worden gedaan door verschillende meetmethoden te gebruiken. Hierbij zorgen vragenlijsten voor (begrips)validiteit en objectieve metingen van fysiologische reacties voor objectiviteit en betrouwbaarheid. Omdat de kennis rond het begrip zich nog niet heeft gevestigd moeten de resultaten van metingen van presence met voorzichtigheid worden behandeld. Op dit moment is het begrip daarom vooral bruikbaar als richtlijn voor het identificeren van factoren die hoogstwaarschijnlijk belangrijk zijn voor de effectiviteit van serious games. Om volledig gebruik te maken van de mogelijkheden van presence in onderzoek naar serious games, moet onderzoek ernaar worden gerepliceerd en zijn randomized clinical trials nodig om significant bewijs te verkrijgen voor de gevonden resultaten.

ABSTRACT

This paper offers researchers who are researching and developing serious games a broad introduction of the concept of presence, and a clarification of the role presence can play in measuring the effectiveness of serious games. Serious games offer great possibilities for applications in mental health care. A possible reason that these applications are not yet being used, is a lack of knowledge when it comes to the effectiveness of these kind of games. Presence ('the sense of being there') is an umbrella concept for different - mainly technical - characteristics of virtual environments, that is often related to the effectiveness of virtual environments to which serious games belong. The concept is used to compare the virtual with the real environment, a comparison which is valuable when people are getting to learn cognitions and behaviour in a virtual environment in such a way that they will also apply these cognitions and behaviours in the real environment. Hence, presence will have to play an important role in research for effectiveness of serious games and in developing new games. Presence is a multidimensional concept and has been defined in many ways. Definitions are divided in three categories: theoretical definitions, operational definitions and definitions that are both theoretical and operational. Measures of presence are described in the following categories: questionnaires (subjective), behavioural measures (objective) and physiological measures (objective). One has to consider the multidimensionality of the concept and measuring presence is preferred to be done by using diverse methods of measurement. Questionnaires will hereby provide (face) validity, objective measures of physiological responses provide objectivity and reliability. Because knowledge concerning the concept hasn't yet been established, the results have to be handled with care. At this moment the concept is therefore mainly useful as a guideline for identifying factors that are most likely important for the effectiveness of serious games. In order to make fully use of the possibilities of presence in researching serious games, research has to be replicated and randomized clinical trials are needed to obtain significant evidence for the results that are found.

1. INLEIDING

1.1 Serious gaming

Computers en internet spelen op verschillende manieren een steeds grotere rol in leerprocessen. Kinderen in het basisonderwijs leren rekenen op de computer, jonge coureurs leren autorijden in een simulator en universiteiten maken veelal gebruik van het internet voor communicatie naar hun studenten over roosters, cijfers en alles wat met de opleiding te maken heeft. Daarnaast is het spelen van computerspellen, oftewel gaming, een erg populaire bron van vermaak. Mensen van alle leeftijden kunnen zichzelf uren bezighouden met bekende role-playing games¹ zoals ‘World of Warcraft’ (www.worldofwarcraft.com) en ‘Second Life’ (www.secondlife.com). Afgezien van het feit dat het spelen van games een leuke manier is om tijd door te brengen, bieden deze games ook mogelijkheden om te leren: men leert het spel te spelen door veel te oefenen en daar feedback op te krijgen door het spelsysteem en door andere spelers. Het is dan een logische stap dat games worden ingezet met het doel de speler naast het spelen van de game, ook andere dingen te leren.

Serious gaming kan gezien worden als de combinatie tussen leren en vermaak met behulp van computertechnologieën, en maakt onderdeel uit van een nieuwe leerwereld. Kort gezegd zijn serious games *computerspellen die worden toegepast voor een doel anders dan vermaak* (www.seriousgames.org), bijvoorbeeld het aanleren van kennis of gedrag. De term ‘serious’ verwijst dan ook naar de ernst van het leerproces wat in contrast staat met de ‘just fun’-uitstraling van games (De Pauw et al., 2008). De Nederlandse Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek (TNO) bracht in 2006 een rapport (TNO, 2006) uit over serious gaming, waarin de definitie van serious gaming op drie punten wordt afgebakend: a) een serious game heeft een doel, anders dan entertainment; b) de game is gebaseerd op ICT; c) de game heeft een spelelement in zich, simulaties zonder spelelement vallen hier dus buiten. Het rapport benadrukt de potentie van computerspellen om het enthousiasme voor educatiemateriaal te verhogen. Serious gaming maakt het leren vaak aantrekkelijker en daarmee effectiever (TNO, 2006). De aandacht voor serious gaming groeit, omdat het twee belangrijke elementen bij elkaar brengt: leren en Virtual Reality².

In de Verenigde Staten kent serious gaming een grote markt. Zelfs de overheid maakt er gebruik van bij het werven van jongeren voor het leger (www.americasarmy.com). Ook in

¹ Een computerspelgenre waarbij het kenmerk is dat de speler in de huid kruipt van een personage, en waarbij de ontwikkeling van dat personage een essentieel onderdeel van het spel is.

² Virtual Reality (VR) beschrijft een (vaak interactieve) omgeving die gesimuleerd is door een computer.

Nederland worden steeds meer serious games ontwikkeld en toegepast op allerlei gebieden. Als we zoeken naar serious games op het internet, vinden we games voor politiek, natuur en milieu, propaganda, onderwijs, de culturele sector, management en economie, medische games en training games (www.seriousgames.startpagina.nl). Daarnaast kent serious gaming verschillende toepassingen in de gezondheidszorg. Zo zijn er games voor patiënten, fitheidsgames en games voor het trainen van medisch personeel (TNO, 2006). Wereldwijd groeit de aandacht voor serious games op allerlei toepassingsgebieden.

1.2 Serious games in de geestelijke gezondheidszorg

Dit onderzoek is opgezet vanuit een psychologische invalshoek. We willen weten welke mogelijkheden serious games kunnen bieden voor de geestelijke gezondheidszorg. Deze vraag is ontstaan vanuit de constatering dat op het gebied van computertechnologieën grote en snelle ontwikkelingen worden gemaakt en die ontwikkeling zien we ook terug op het gebied van behandeling in de geestelijke gezondheidszorg. Er wordt bijvoorbeeld al veel ingespeeld op de mogelijkheden van Virtual Reality voor psychotherapie. Zo worden virtuele omgevingen toegepast voor het behandelen van spinnenfobie (Emmelkamp, 2001), hoogtevrees en vliegangst (Wiederhold et al., 2002, 2003).

Een toepassing die illustreert dat ook in Nederland computers en internet al worden gebruikt voor therapie is de internetcursus ‘Kleur je leven’ (www.kleurjeleven.nl). Het is een voorbeeld van e-therapy, dus therapie via het internet. Kleur je leven is bedoeld voor mensen die individueel hun sombere gevoelens willen aanpakken. De cursus is gebaseerd op cognitief gedragstherapeutische uitgangspunten en bestaat uit schriftelijke en gesproken informatie, korte films en opdrachten. Bij elke les horen huiswerkopdrachten om het geleerde toe te passen in de praktijk. Het voordeel van de cursus is dat mensen vanuit hun eigen huis mee kunnen doen en dat het gratis is. Een nadeel van de cursus is dat elke deelnemer hetzelfde traject doorloopt, wat inhoudt dat een ieder die zich hiervoor aanmeldt dezelfde oefeningen voorgeschoteld krijgt.

Games daarentegen kennen een interactief, aantrekkelijk en realistisch karakter, waarbij de interactiviteit er voor zorgt dat de speler de kans krijgt zelf een traject te vormen door de keuzes die hij of zij maakt tijdens het spelen. In serious gaming wordt het leren, wat doorgaans vaak als saai wordt gezien, dus gecombineerd met de verschillende positieve eigenschappen van gaming. Behandeling zou hierdoor bijvoorbeeld voor jeugd een stuk aantrekkelijker kunnen worden gemaakt. Daarnaast kunnen met serious games veel mensen worden bereikt, omdat de games online toegankelijk zijn. Dit beperkt de kosten van therapie,

omdat er geen - of minder vaak - een therapeut nodig is. Al met al kan het toepassen van serious games een interessant veld bieden voor behandeling binnen de psychologie.

Het valt op dat hoewel er voor veel verschillende disciplines al games zijn ontwikkeld, juist de geestelijke gezondheidszorg nog niet van de nieuwe ontwikkelingen lijkt te profiteren. Heeft dit te maken met een gebrek aan geld? Of komt het omdat we nog steeds overtuigd zijn van het idee dat juist het therapeutisch contact van essentieel belang is bij de behandeling van psychische stoornissen? Dijkstra (2008) laat zien dat er aanwijzingen zijn dat gecomputeriseerde therapie onder bepaalde omstandigheden even effectief kan zijn als therapeutgeleverde therapie, en dus dat de rol van de therapeutische relatie misschien wel wordt overschat. Op deze vraag valt hier geen antwoord te geven. Het is in ieder geval wel zo dat games over het algemeen op het gebied van onderwijs niet altijd een goede reputatie hebben (De Pauw et al, 2008). Het entertainment imago (TNO, 2006) van games zorgt ervoor dat docenten, trainers of therapeuten er sceptisch tegenover staan.

1.3 Effectiviteit van serious games en het begrip presence

Wat naar voren komt uit de literatuur over serious gaming, is dat de mogelijkheden van serious gaming nog veel te weinig zijn onderzocht, waardoor er moeilijk kan worden ingespeeld op de waarde en mogelijkheden ervan. In een rapport over serious gaming dat werd geschreven in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken (Velde, 2007), wordt dit probleem ook duidelijk onderschreven: *'In weerwil tot de grote mate van aandacht die er de laatste tijd is voor serious games, is er nauwelijks nog onderzoek gedaan naar de feitelijke effecten van het gebruik van games'* (p.72). Het is om deze reden dat in de onderhavige literatuurstudie wordt gekeken naar hoe de effectiviteit van serious games kan worden onderzocht.

Onderzoek naar de effectiviteit van serious games kan op verschillende manieren worden gedaan. Er is een grote verscheidenheid aan factoren te bedenken die invloed kunnen hebben op de effectiviteit van een serious games. Grofweg kan er een onderscheid worden gemaakt tussen therapeutische factoren en technische factoren.

Vanuit een therapeutisch standpunt kan er met verschillende factoren rekening worden gehouden. Er kan onderscheid worden gemaakt tussen verschillende doelgroepen waarvoor een serious game als behandeling geschikt zou kunnen zijn, men kan bijvoorbeeld kijken naar de ernst van de problematiek of de leeftijd en het IQ van de cliënt. Ook het moment waarop de game wordt aangeboden en of de game op zichzelf staat of slechts een onderdeel van de behandeling is, zal invloed hebben op de effectiviteit.

Naast deze therapeutische factoren is er ook een groep technische factoren te bedenken. Deze factoren hebben betrekking op de eigenschappen van de game zelf. Computergames zijn een vorm van virtual reality, waarbij alleen het spelelement het onderscheid maakt tussen games en andere virtuele omgevingen. Technische eigenschappen van de game hebben dus betrekking op eigenschappen van de virtuele omgeving van de game. Virtuele omgevingen hebben veel kenmerken waarop ze kunnen verschillen. Grafische eigenschappen van het spel bepalen onder andere hoe virtueel realistisch het spel er uit komt te zien. Ook speelt de kwaliteit van het geluid een rol. Een ander technische eigenschap van een game kan zijn hoeveel keuzemogelijkheden er zijn voor de speler. Kan de speler zelf het uiterlijk van zijn personage, ook wel ‘avatar’ genoemd, kiezen en heeft de speler verschillende opties om te kiezen wat hij zegt of doet?

Presence kan gezien worden als een overkoepelend begrip voor de verschillende eigenschappen van virtuele omgevingen (VO) - en dan met name de technische eigenschappen – waar in onderzoek naar de kwaliteit van VO veel aandacht aan wordt besteed. Factoren van presence die zijn genoemd in de literatuur zijn onder andere breedte, diepte, snelheid en zelfrepresentatie (Nash et al., 2000). Presence wordt omschreven als de subjectieve ervaring van het *zijn* op een bepaalde plaats of in een bepaalde omgeving, zelfs wanneer men zich fysiek ergens anders bevindt. In een virtuele omgeving houdt dit dus in dat de computergegenereerde omgeving wordt *ervaren*, in plaats van de omgeving waar de persoon zich echt fysiek bevindt. (Witmer & Singer, 1998). Presence wordt vaak in één adem genoemd met de effectiviteit van virtuele omgevingen (Witmer & Singer, 1998), waar serious games onderdeel van uitmaken. Het lijkt daarom een logische stap om de term presence te betrekken in een onderzoek naar serious games. Omdat we serious games kunnen zien als een vorm van virtual reality, nemen we aan dat het een goede manier is om aan de hand van het begrip presence, de effectiviteit van serious games te onderzoeken. In deze literatuurstudie ligt daarom de nadruk op dit begrip en daarmee op de eigenschappen van de game zelf. De therapeutische factoren komen in dit onderzoek niet aan de orde.

Het doel van dit onderzoek is meer inzicht krijgen in de factoren die een rol spelen bij de definitie van het begrip presence en welke rol presence kan spelen bij de ontwikkeling van serious games voor de geestelijke gezondheidszorg. Daarom is het noodzakelijk om het begrip uit te diepen aan de hand van de volgende twee onderzoeksvragen:

1. Hoe is presence gedefinieerd?
2. Hoe wordt presence gemeten?

Na de beschrijving van de onderzoeksmethoden in hoofdstuk twee, worden deze vragen in respectievelijk hoofdstuk drie en vier behandeld. Daarna hopen we in de conclusie te kunnen zeggen of presence een goede invalshoek is om de effectiviteit van serious games te onderzoeken, zodat er meer games kunnen worden ontwikkeld en de voordelen ervan kunnen worden benut voor behandeling in de geestelijke gezondheidszorg.

2. METHODEN

Het literatuuronderzoek is gebaseerd op verschillende artikelen uit elektronische bibliotheken als PubMed en PsycINFO. Artikelen over presence zijn gezocht met de nadruk op het definiëren van het begrip presence en het meten van presence. Daarnaast is gezocht naar artikelen over serious gaming. Voornamelijk artikelen met betrekking tot psychologie en therapie zijn opgenomen in het onderzoek.

Zoektermen die onder andere zijn gebruikt zijn: 'Game', 'Serious Game', 'Virtual', 'Virtual Reality', 'Presence', 'Effectiveness', 'Virtual Environments', 'Computer', 'Treatment', 'Therapy' en 'Measuring'. Verder zijn gerelateerde tijdschriften geraadpleegd zoals 'Presence: Teleoperators and Virtual Environments' en 'Cyberpsychology and Behavior'.

Aanvullende publicaties werden verkregen via literatuurlijsten van gevonden artikelen.

In de keuze voor literatuur zijn verschillende selectiecriteria gehanteerd. Ten eerste zijn alleen Engels- en Nederlandstalige artikelen gebruikt. Voor hoofdstuk 4 is de nadruk gelegd op artikelen die in of na het jaar 2000 zijn gepubliceerd. De uiteindelijke literatuur bestond uit 27 artikelen en 3 boeken, die gepubliceerd zijn tussen 1980 en 2008. Wat betreft het publicatiejaar vormt één artikel hier een uitzondering: het artikel van Marvin Minsky dat geschreven is in 1980. Dit artikel is ook meegenomen in het onderzoek omdat Minsky in 1980 de basis legde voor het begrip (tele)presence. Voor de andere artikelen geldt dat ze verschenen zijn in of na het jaar 1997.

3. RESULTATEN: DEFINIERING VAN HET BEGRIP PRESENCE

3.1 Introductie

Sinds er met behulp van computers werelden en omgevingen kunnen worden gegenereerd, heeft men de gewoonte deze gegenereerde werelden te vergelijken met de echte wereld. Met de echte wereld wordt dan bedoeld, de wereld waarin we ons dagelijks fysiek bevinden. Computergegenereerde omgevingen worden dan ook niet voor niets Virtual Reality genoemd. Virtual Reality (vaak wordt de afkorting VR gebruikt) houdt in dat de gebruiker een gemedieerde omgeving ervaart alsof het echt is (Regenbrecht et al. 1998). Technologische ontwikkelingen zorgen ervoor dat deze computerwerelden steeds meer gaan lijken op de echte wereld en soms zelfs de echte wereld (voor een deel) gaan vervangen. Een voorbeeld hiervan is Second Life, een populair virtueel spel waarin men met anderen samenleeft in een virtuele wereld (www.secondlife.com).

Zoals hierboven vermeld is presence een begrip dat zeer veel wordt gebruikt om de vergelijking tussen de virtuele en de echte wereld te maken. Twee veel voorkomende en vrij brede definities van presence zijn ‘the sense of being there’ (Minsky, 1980) en ‘the perceptual illusion of nonmediation’ (Lombard & Ditton, 1997). Oftewel, het gevoel dat je je in de virtuele wereld bevindt. Want, zoals Slater (2004) aangeeft: wanneer een virtuele wereld gaat lijken op de echte wereld, kan dit geassocieerd worden met gedrag dat passend is in een bepaalde situatie. Het bestuderen van presence zou dan bruikbaar zijn voor training – waar de ervaring in de virtuele omgeving zoveel mogelijk zou moeten lijken op de ervaring in de overeenkomstige situatie in de echte wereld, **zodat datgene wat geleerd wordt in de virtuele omgeving wordt omgezet tot gepast gedrag in de echte wereld** (Slater, 2004). Dit is een belangrijke aanname van waaruit we ook de mogelijkheden zien voor de toepassing van games voor therapie.

De begrippen presence en telepresence worden vaak door elkaar gebruikt, maar soms ook apart van elkaar omschreven. Welch zegt hierover: ‘*presence is essentially the same as ‘telepresence’, the experience reported by teleoperator users of being in the same distant physical location as the devices they are controlling*’ (Welch 1996, p. 263, geciteerd in Regenbrecht et al., 1998). De term telepresence heeft betrekking op het beïnvloeden van een omgeving op afstand, zoals dat wel gebeurt in de chirurgie. Presence wordt over het algemeen gebruikt wanneer het gaat om de ervaring van een virtuele omgeving.

Wanneer we het hebben over inleven in een virtuele omgeving, wordt ook vaak het begrip immersie (immersion) genoemd. Regelmatig ontstaat er verwarring omdat de twee

begrippen vaak door elkaar worden gebruikt. Het is daarom belangrijk onderscheid te maken tussen presence en immersie. Slater (2003) benadrukt in 'A note on presence terminology' dit verschil en vergelijkt de wetenschap van presence met de wetenschap van kleur, waarbij immersie vergelijkbaar is met golflengte van kleur en presence met de perceptie van die golflengte. Presence is dan de respons op een gegeven niveau van immersie (Slater, 2003). Volgens Kalawsky kan de verwarring over de twee begrippen het beste worden voorkomen door de term immersie te associëren met de technologische eigenschappen van het display en de virtuele omgeving, zoals kwaliteit van het beeld en geluid. Presence is dan een cognitieve of perceptuele parameter, terwijl immersie juist verwijst naar de fysieke uitgebreidheid van de sensorische informatie, het is een functie van de technologie (Kalawsky, 2000).

Om de rol van *presence* in de effectiviteit van serious games te onderzoeken, is het van belang om eerst een duidelijk beeld van het begrip te krijgen. We lopen dan ook direct aan tegen de veelzijdigheid die gepaard gaat met het begrip. De grote hoeveelheid aan uiteenlopende definities van presence en aspecten die ermee in verband worden gebracht, maakt het soms moeilijk om er vat op te krijgen. Slater zei hierover: '*...when people talk about presence they are often not talking about the same underlying concept at all.*' (Slater, 2003 p. 1). Eén van de redenen hiervoor is, dat onderzoekers die *presence* bestuderen hun achtergrond vinden in veel verschillende academische onderzoeksvelden (Lombard & Ditton, 1997; IJsselstijn, Freeman & De Ridder, 2001), met als gevolg een 'overkill' aan samengestelde termen (Lombard & Jones, 2006). Ter illustratie, er is al geschreven over spatiele, sociale, co-, gemedieerde, virtuele, immersieve, waargenomen, objectieve, subjectieve, omgevings-, omgekeerde, achterstevoren en fysieke presence (Lombard & Jones, 2006). Veel definities overlappen elkaar en anderen spreken elkaar juist tegen (Lombard & Jones, 2006).

Omdat er op zoveel manieren is geprobeerd om 'het' begrip presence te definiëren, proberen we in dit literatuuronderzoek niet om dat nog een keer te doen. Wat we wel doen, is het weergeven van een overzicht van definities aan de hand van drie categorieën, te weten:

- a) Theoretische definities
- b) Operationele definities
- c) Definities Theoretisch én Operationeel

In de eerste categorie ligt de nadruk op presence als zijnde een subjectieve ervaring, een gevoel. Naar aanleiding van deze definities hebben veel wetenschappers geprobeerd om presence op een meer concrete manier te omschrijven, in woorden van hoe het gemeten zou

kunnen worden. Deze onderzoeken scharen we onder de tweede categorie: operationele definities. De derde categorie wordt gevormd door definities die aspecten bevatten van beide vorige categorieën.

De drie categorieën zijn gekozen na het bestuderen van *presence* en zijn gebaseerd op de vorm van de definities, niet op de inhoud. We hebben er bewust voor gekozen in dit onderzoek niet weer een nieuwe definitie te formuleren, wat veel in onderzoek naar *presence* wordt gedaan, maar een recent overzicht te geven van hoe *presence* tot nu toe is gedefinieerd. De reden hiervoor is dat er naar ons idee een gebrek is aan overzichtelijkheid in de literatuur over *presence*. Aan de hand van de drie categorieën willen we die overzichtelijkheid creëren, zodat dit onderzoek als basiskennis kan worden gebruikt in onderzoek naar effectiviteit van serious games in de geestelijke gezondheidszorg.

Het overzicht dat in dit hoofdstuk wordt gegeven is gebaseerd op een afspiegeling van de totale hoeveelheid conceptualiseringen van *presence*. Het is niet mogelijk en ook niet het doel van dit onderzoek om een overzicht van *alle* definities te geven, hiervoor wordt verwezen naar het overzicht van Lombard en Jones (2006). We proberen hier een beknopt beeld te schetsen door de meest belangrijke definities in de literatuur over *presence* in te delen in de drie categorieën. Omdat de definitie van Lombard en Ditton (1998) een belangrijke plaats inneemt in de literatuur wordt deze zowel in de eerste als in de derde categorie genoemd.

3.2 Theoretische definities

In allereerste instantie werd de naam *presence* gegeven aan een ervaring die men kan hebben, wanneer men een omgeving op afstand probeert te beïnvloeden. Dit gebeurde in 1980, toen **Marvin Minsky** de basis voor het begrip legde, in zijn onderzoek naar robothanden (Minsky, 1980). Hij had het over *telepresence* en beschreef dit als '*the sense of being there*', oftewel, het gevoel *daar* te zijn (Minsky, 1980).

Witmer en Singer breidden deze definitie uit door *presence* te omschrijven als de subjectieve ervaring van het *zijn* in een plaats of omgeving, zelfs wanneer iemand zich fysiek in een andere wereld bevindt (Witmer, 1998, geciteerd in Meehan, 2001). Zij zien *presence* als een normaal bewustzijnsfenomeen waar gerichte aandacht voor nodig is en dat zijn basis vindt in de interactie tussen sensorische stimulatie, omgevingsfactoren die betrokkenheid aanmoedigen en immersie mogelijk maken, en interne neigingen om betrokken te worden. Volgens Witmer en Singer is volledige aandacht niet nodig om een gevoel van *presence* te realiseren, maar waarschijnlijk is er wel een minimale drempel voor de verdeling van

aandacht voordat een gevoel van *presence* kan worden ervaren en dat aandacht boven die drempel het gevoel van *presence* kan verhogen.

Lombard en Ditton plaatsen zes definities van presence onder een overkoepelende definitie: *de illusie van nonmediatie* (Lombard & Ditton, 1997). Dit gebeurt wanneer een persoon niet het bestaan van het medium erkent of waarneemt in zijn/haar communicatieomgeving en daardoor reageert op een manier zoals hij/zij zou doen als het medium er niet was.

De International Society for Presence Research (ISPR) ondersteunt academisch onderzoek naar (tele)presence. Op de website van de ISPR, www.ispr.info, zijn ontwikkelingen op het gebied van presence te volgen. Presence wordt hier omschreven als *‘the sense of being there in a virtual environment and more broadly [...] an illusion of nonmediation in which users of any technology overlook or misconstrue the technology’s role in their experience’* (www.ispr.info). Hier worden dus de definities van Minsky, Witmer en Singer en van Lombard en Ditton gecombineerd tot één algemene definitie van presence.

Naar aanleiding van een internationale workshop over het onderwerp presence verscheen in 2001 een speciale uitgave van het tijdschrift *Cyberpsychology and Behaviour*. Hierin wordt door **IJsselstijn** et al. (2001) de onderverdeling van soorten presence van Lombard en Ditton aangehaald. IJsselstijn en zijn collega’s (2001) maken op basis van de categorieën van Lombard en Ditton daarbij een globaal onderscheid tussen twee soorten presence, te weten *fysieke* en *sociale presence* (IJsselstijn et al., 2001). De fysieke categorie verwijst naar het gevoel van het fysiek bevinden in een gemedieerde ruimte, de sociale categorie verwijst naar het gevoel van het samen zijn, van sociale interactie met een virtuele partner of een partner op afstand. Communicatie maakt hiertussen het verschil: het is essentieel voor *sociale presence*, maar onnodig om een gevoel van *fysieke presence* te realiseren. In de overlapping van deze twee categorieën lokaliseren zij nog een derde categorie, te weten *co-presence*, het gevoel samen te zijn in een gedeelde ruimte. Hier komen belangrijke kenmerken van fysieke en sociale presence samen. IJsselstijn et al. brengen dit door middel van een illustratie in beeld. Een uitgebreide uiteenzetting over dit onderscheid is te vinden in het boek *‘Being There’* (IJsselstijn & Giuseppe, 2003).

In veel publicaties over presence zijn de subjectieve definities gebruikt, om daarna dieper in te gaan op de concrete eigenschappen van het begrip.

3.3 Operationele definities

Om meer van het begrip duidelijk te krijgen, heeft een aantal wetenschappers het begrip benaderd vanuit een invalshoek waarbij de nadruk in het definiëren van *presence* meer ligt op factoren die *presence* onderbouwen en hoe *presence* gemeten kan worden.

Volgens **Held en Durlach** kan men *presence* meten op drie manieren: met subjectieve schalen, gedragsresponsen en fysiologische reacties (Held, 1992, geciteerd in Meehan, 2001). Dit onderscheid in metingen van *presence* zien we ook terug in het volgende hoofdstuk. Daarnaast noemen zij verschillende factoren die bijdragen aan *presence*:

- a. Verhoogde sensorische *diepte* en *breedte* zou een verhoogde *presence* tot gevolg hebben. Dit punt komt overeen met Steuer's *vividness* (Steuer, 1992, geciteerd in Meehan, 2001), hij wordt in de volgende categorie genoemd.
- b. Displays en dergelijke zouden vrij moeten zijn van kunstmatige stimuli die hun bestaan detecteren.
- c. Bewegingen van hoofd en het virtuele lichaam moeten direct reageren op de gebruiker, en 'lower lag'³ in deze bewegingen zou moeten resulteren in meer *presence*.
- d. De virtuele omgeving zou voorspelbaar moeten zijn.

Sheridan noemt drie basismanieren om *presence* te meten, waarvan de eerste twee overeenkomen met die van Held en Durlach (Sheridan, 1996, geciteerd in Meehan, 2001):

- a. Reflex response (Held, 1992; Slater, 1993)
- b. Subjectieve respons op vragen (Heeter, 1992; Slater, 1994)
- c. De mogelijkheid de virtuele en de echte wereld van elkaar te onderscheiden (Schloerb, 1995)

Een vierde meting die Sheridan noemt is het toevoegen van ruis aan de echte en de virtuele wereld (bijv. het verminderen van de kwaliteit van de beelden). Het niveau van ruis dat nodig is om de twee werelden 'on-onderscheidelijk' van elkaar te maken, wordt dan gebruikt om *presence* te meten. Hier is echter geen onderzoek naar gedaan.

Schloerb beschrijft in 1995 twee definities van *presence* in termen van hoe ze gemeten kunnen worden (Schloerb, 1995, geciteerd in Meehan, 2001). *Objectieve presence* beschrijft hij als de kans dat een gebruiker een taak zal voltooien (bijvoorbeeld een bal in de basket gooien). *Subjectieve presence* is gelijk aan de kans dat de gebruiker waarneemt dat hij/zij

³ Houdt in dat het beeld snel ververs. Dus hoe sneller de verversing, hoe minder schokkerig de beelden zijn.

fysiek present⁴ is in een bepaalde omgeving op afstand of virtuele omgeving. Volgens Schloerb kan *presence* via beide assen worden gemeten: objectief (gebaseerd op taakprestatie) en subjectief (gebaseerd op het door gebruikers gegeven kanspercentage dat ze in de omgeving zijn die door de computer wordt vertoond).

Ellis beschrijft de noodzaak om ‘equivalence classes’ of ‘isosurfaces’⁵ te vinden voor niveaus van *presence* (Ellis, 1996, geciteerd in Meehan, 2001). In zijn discussie richt hij zich op gevallen waarbij gebruikers van een medium een precieze, vaak numerieke, boodschap proberen te communiceren en zich dus meer zorgen maken om fouten dan om uiterlijk of impact. Presence wordt daarom gemeten door middel van prestatie en is, volgens Meehan, gelijk aan objectieve presence van Schloerb (Schloerb, 1995, geciteerd in Meehan, 2001).

Heeter onderscheidt drie dimensies van *presence*: *subjectieve persoonlijk presence*, *sociale presence* en *omgevings-presence* (Heeter, 1992, geciteerd in Meehan, 2001). *Subjectieve persoonlijke presence* is een meting van de mate waarin en de reden waarom iemand voelt dat hij/zij in een virtuele wereld is. Factoren van invloed zijn inclusie, representatie van zelf in de Virtuele Omgevingen (VO) en bekendheid met de VO. *Sociale presence* verwijst naar de mate waarin andere wezens (levend of synthetisch)⁶ ook in de wereld bestaan en verschijnen en reageren op de gebruiker. Bijvoorbeeld het communiceren over een audiokanaal met andere gebruikers zou het gevoel van *sociale presence* vergroten. *Omgevings-presence* is de mate waarin het lijkt of de (virtuele) omgeving ‘weet’ dat je er bent en op je reageert (bijv. krakende vloeren, schaduw).

3.4 Definities theoretisch én operationeel

Vanwege de multidimensionaliteit van het begrip, zijn er wetenschappers die hebben geprobeerd op zowel de definiëring als het concretiseren in te gaan of juist een overzicht te geven van de literatuur.

Slater et al. beschrijven drie aspecten van *presence* (Slater, 1999, geciteerd in Meehan, 2001):

- a. Het gevoel van *daar zijn* (being there) in de virtuele omgeving

⁴ In goed Nederlands zou hier in plaats van het woord ‘present’ gekozen zijn voor het woord ‘aanwezig’. Echter omdat in dit onderzoek het woord ‘present’ in relatie met ‘presence’ beter de lading dekt, is er voor gekozen om in dit stuk de uitdrukking ‘present zijn’ te gebruiken.

⁵ Een ‘isosurface’ is een oppervlak dat punten van constante waarden representeert binnen een ruimte, het is een verzameling niveaus van een continue functie met als domein de 3D-ruimte.

⁶ Met levend wordt bedoeld dat een wezen door een levend persoon wordt bestuurd. Een synthetisch wezen wordt bestuurd door technologie, zoals een computer.

- b. De mate waarin de virtuele omgeving dominant wordt (realiteit), wat inhoudt dat gebruikers reageren op gebeurtenissen in de VO in plaats van op gebeurtenissen in de echte wereld
- c. De mate waarin gebruikers, na een ervaring met een VO, het herinneren alsof ze een plaats hebben bezocht in plaats van dat ze alleen beelden hebben gezien die door de computer zijn gegenereerd.

Twee punten waarmee deze definitie zich van anderen onderscheidt, zijn de aandacht voor dominantie en voor geheugen. Deze twee aspecten zijn ten op zichte van het eerst genoemde weer meer concreet en meetbaar.

Steuer beschrijft virtuele omgevingen (VO) in termen van *presence* en *telepresence*: een virtuele omgeving is een echte of gesimuleerde omgeving waarin een waarnemer *telepresence* ervaart (Steuer, 1992, geciteerd in Meehan, 2001). Steuer maakt onderscheid tussen de twee begrippen, waarbij *presence* verwijst naar de natuurlijke perceptie van een omgeving, en *telepresence* verwijst naar de gemedieerde⁷ perceptie van een omgeving. Steuer noemt bovendien twee technische dimensies die bijdragen aan het gevoel van *presence* in een virtuele omgeving, te weten *vividness* (levendigheid) en *interactivity* (interactiviteit). *Vividness*, wanneer een technologie een sensorisch rijke gemedieerde omgeving kan produceren, deelt hij op in *breedte* (hoeveel zintuigen worden er door de virtuele omgeving (VO) gestimuleerd), en *diepte* (resolutie en kwaliteit van elke sensorische display). Hij omschrijft *interactivity* als de mate waarin gebruikers kunnen deelnemen aan het veranderen van de vorm en de inhoud van een gemedieerde omgeving. Dit begrip combineert *snelheid* (de respons-tijd), *range* (hoeveel elementen er kunnen worden veranderd en hoeveel er aan die elementen kan worden veranderd) en *mapping* (de manier waarop handelingen van mensen verbonden zijn aan handelingen in de VO).

Lombard en Ditton geven op basis van onderzoek naar verschenen literatuur over *presence* een multidisciplinair overzicht van *presence* waarin zij niet alleen virtuele omgevingen beschrijven, maar ook de meer traditionele media als televisie, film, radio en tekst (Lombard & Ditton, 1997). Uit de literatuur abstraheren zij zes definities van *presence*:

1. *Presence in de vorm van sociale rijkheid*: de mate waarin een medium als sociaal, warm, gevoelig, persoonlijk en intiem wordt waargenomen, wanneer het gebruikt wordt voor communicatie met anderen.

⁷ Iets ervaren of waarnemen met tussenkomst van een medium, zoals een televisie of een computer.

2. *Presence in de vorm van realisme*: de mate waarin een medium gelijkende representaties van objecten, gebeurtenissen of mensen kan produceren. Representaties die lijken op en voelen of klinken als de ‘echte’ wereld. Meehan merkt hier op dat deze benadering overeenkomt met het begrip *vividness* van Steuer (Steuer, 1992, geciteerd in Meehan, 2001).
3. *Presence in de vorm van verplaatsing* (transportation), waarbij drie typen van verplaatsing worden onderscheiden:
 - ‘*You are there*’ is het verplaatsen van een persoon naar een plaats. Het is de oudste versie van *presence* en wordt vaak gebruikt als men het heeft over virtual reality.
 - ‘*It is here*’ houdt in dat een gevoel van *presence* objecten of mensen van een andere plaats in de omgeving brengt van de persoon die gebruikt maakt van het medium.
 - ‘*We are together*’ is het verplaatsen van twee mensen naar een gedeelde ruimte (shared space).
4. *Presence in de zin van immersie*, waarbij Lombard en Ditton voor immersie de definitie van Biocca en Delaney (1995, p. 57) gebruiken: de mate waarin een virtuele omgeving het perceptuele systeem van de gebruiker domineert. *Presence* is dan het idee van perceptuele en psychologische immersie.
5. *Presence als sociale actor binnen het medium* houdt in dat een eenzijdig medium als televisie, toch de gebruiker het idee kan geven dat er interactie plaatsvindt. Deze ‘para-sociale’ interactie zorgt ervoor dat de gebruiker van het medium reageert op sociale cues van personages binnen het medium (op televisie), zelfs wanneer dit onlogisch en zelfs ongebruikelijk is om te doen. Dit kan ook via een medium als virtual reality, waarbij de gebruiker ‘communiceert’ met een avatar, een virtueel personage.
6. *Presence in de vorm van een medium als actor* heeft te maken met sociale reacties van een mediagebruiker op cues van het medium zelf. De gebruiker reageert dus op een computer alsof het een mens is.

De zes definities plaatsen Lombard en Ditton onder een overkoepelende definitie van *presence*: de illusie van *nonmediatie* (Lombard & Ditton, 1997). Dit gebeurt wanneer een persoon niet het bestaan van het medium erkent of waarneemt in zijn/haar communicatieomgeving en daardoor reageert op een manier zoals hij/zij zou doen als het medium er niet was. Over de mate van *presence* zeggen zij dat er geen gradaties van *presence*

bestaan, er kan alleen onderscheid gemaakt worden tussen wel presence of geen presence. De mate van presence wordt dan bepaald door het aantal momenten dat er presence wordt ervaren. Hoe meer van die momenten, hoe meer presence.

Een vrij recent (2006) overzicht van definities en terminologie van presence, presenteren **Lombard en Jones**. Volgens hen is dat nodig als we presence beter willen begrijpen (Lombard & Jones, 2006). Zij constateren dat communicatie en samenwerking beter en effectiever kan, en dat er een raamwerk nodig is om theoretische aannames te kunnen vergelijken en empirische resultaten binnen en tussen disciplines te vergelijken, zodat de kennis op gebied van presence kan worden opgebouwd. Zij creëren hiermee geen consensus rondom het begrip, maar ze moedigen wetenschappers aan om duidelijk aan te geven met welke definitie van het begrip zij werken in hun onderzoek. Het raamwerk, weergegeven in de vorm van een schema (Lombard & Jones, 2006), is opgesteld aan de hand van 5 vragen, die de definities van presence ordenen naar een aantal kenmerken:

1. Is er technologie betrokken in het fenomeen?
2. Waarvan is het fenomeen een eigenschap (en is de eigenschap objectief of subjectief)?
3. Wat is de bron van de stimuli?
4. Hoe wordt de technologie waargenomen?
5. Naar welk aspect van het fenomeen gaat de interesse uit?

Hoe meer vragen je in het raamwerk beantwoordt, hoe specifiekere de definitie wordt. De definities bovenin het figuur zijn dus het meest algemeen (breed), en de definities onderin het figuur zijn het meest specifiek.

3.5 Tot slot

Presence is ontstaan als een subjectief en abstract begrip, waarbij wordt gesproken over een gevoel of een ervaring die men heeft, wanneer men te maken heeft met een virtuele omgeving of een omgeving op afstand. Vanwege dit subjectieve karakter is er veel discussie over het begrip ontstaan met als gevolg een hoeveelheid aan verschillende definities uit allerlei invalshoeken. Hoewel er geen consensus bestaat over één bepaalde definitie van presence, geeft de definitie van de ISPR weer hoe presence over het algemeen omschreven wordt:

‘the sense of being there in a virtual environment and more broadly [...] an illusion of nonmediation in which users of any technology overlook or misconstrue the technology’s role in their experience’ (www.ispr.info).

Een tweede gevolg van het subjectieve karakter is dat terwijl het begrip nog geen éénduidige definitie kent, veel onderzoekers al op zoek zijn gegaan naar hoe het begrip kan worden gemeten. Deze zoektocht vertaalt zich in meer concrete begrippen die worden genoemd in relatie tot presence. Factoren die onder andere naar voren komen zijn realisme, controle en levendigheid. Onderzoek naar presence werkt daarnaast als een wederkerig proces omdat men vaak de metingen gebruikt om de theorie over presence aan te passen en te verbeteren. Hierdoor wordt presence vaak omschreven in termen van hoe het gemeten wordt. Drie belangrijke manieren om presence te meten zijn het meten door middel van subjectieve schalen, gedragsresponsen en fysiologische reacties. Deze onderverdeling is ook terug te vinden in het volgende hoofdstuk, waar dieper wordt ingegaan op metingen van presence.

Tot slot is er door Lombard en Ditton (1998) geprobeerd vat te krijgen op het begrip door op basis van geschreven literatuur over presence een zestal samenvattende definities te geven en deze te scharen onder één algemene definitie. Lombard en Jones (2006) zetten deze poging voort, door een overzicht te creëren door middel van een schema en daar elke definitie zijn eigen plaats te geven. Een voordeel van dit schema is dat wetenschappers hun definitie ergens in dit schema plaatsen door de 5 vragen te beantwoorden, waardoor er duidelijkheid ontstaat over met welke definitie men werkt. Het raamwerk van Lombard en Jones is daarom een stap in de goede richting om helderheid rond het begrip te creëren. Echter het illustreert ook het probleem dat nog steeds bestaat in het onderzoek naar presence, namelijk het onderscheid en daarmee de afstand tussen de verschillende definities. Hierdoor blijft het opbouwen van éénduidige kennis over het concept presence erg moeilijk.

Na al deze informatie over het begrip presence zouden we graag direct het kaf van het koren scheiden. Maar zonder bewijs kan er geen meerwaarde gegeven worden aan een bepaalde omschrijving of factoren die worden genoemd, omdat dit dan slechts gebaseerd zou zijn op een mening of op eigen inzicht.

In het volgende hoofdstuk wordt antwoord gegeven op de vraag hoe presence is gemeten.

4. RESULTATEN: PRESENCE METEN

4.1 Introductie

Het feit dat er geen éénduidige definitie van presence bestaat en dat het gekenmerkt wordt door een subjectief karakter, maakt het erg moeilijk om presence te meten. In plaats van dat er één bepaalde meting is die door iedereen wordt gebruikt, zijn er verschillende manieren van meten ontwikkeld en elke manier van meten wordt door verschillende onderzoekers in weer andere settingen gebruikt en weer anders geïnterpreteerd. Metingen van presence kunnen opgedeeld worden in subjectieve en objectieve metingen (Nash et al., 2000; Sheridan, 1992, geciteerd in Regenbrecht et al., 1998; Schuemie et al., 2001). Omdat presence een subjectieve ervaring is (Witmer & Singer, 1997), is het merendeel van de metingen logischerwijs ook van subjectieve aard. Veel pogingen zijn ondernomen om het gevoel en de mate van presence vast te leggen en onderzoekers zochten elkaar op om ervaringen in onderzoek naar presence te delen. Op de website www.presence-research.org/questionnaires (geraadpleegd op 2 november 2008) is een overzicht van 29 vragenlijsten te vinden waarmee presence gemeten wordt. Subjectieve metingen zoals deze, kunnen echter onderhevig zijn aan fouten (Schuemie et al., 2001) bijvoorbeeld als gevolg van subject-bias, een vorm van vertekening van resultaten die in de volgende paragraaf wordt toegelicht. In onderzoek naar presence van de afgelopen tien jaar komt daarom steeds meer de nadruk te liggen op objectieve metingen, die globaal onder te verdelen zijn in metingen van gedrag en fysiologische metingen.

In dit hoofdstuk worden de drie meetmethoden – subjectieve vragenlijsten, objectieve gedragsmetingen en objectieve fysiologische metingen – behandeld aan de hand van verschillende onderzoeken, onder meer van Insko (2003), Meehan (2005), IJsselstein (2004, 2005) en Slater (2004).

Insko schreef in 2003 een artikel waarin hij de drie meetmethoden toelicht. Ook hij ziet dat het gebrek aan overeenstemming over één definitie en de subjectieve aard van presence, het erg moeilijk maakt om presence te meten. Hij legt uit hoe de metingen eruit zien en noemt een aantal belangrijke toepassingen. Vervolgens beschrijft hij per methode de voor- en nadelen en uiteindelijk beoordeelt hij de metingen op vier criteria: betrouwbaarheid, validiteit, objectiviteit, sensitiviteit.

In de eerste drie paragrafen worden de metingen toegelicht en worden een aantal toepassingen genoemd. Vervolgens worden de metingen beoordeeld op vier criteria: betrouwbaarheid, validiteit, objectiviteit en sensitiviteit (Insko, 2003; Meehan, 2005).

Betrouwbaarheid wil zeggen dat wanneer een meting meerdere keren wordt uitgevoerd, de resultaten ongeveer hetzelfde zijn. Validiteit houdt volgens Insko in dat de meting inderdaad subjectieve presence meet, of ten minste correleert met gevestigde presence metingen. Met objectiviteit wordt bedoeld dat een meting minimaal wordt beïnvloed door subject-bias en experimentator bias. Van subject-bias wordt gesproken wanneer de mogelijkheid bestaat dat de proefpersoon de metingen bewust beïnvloedt, bijvoorbeeld door bepaalde verwachtingen of ideeën van de persoon. Experimentator bias houdt in dat degene die de gedragingen moet meten – opzettelijk of per ongeluk – de metingen kan sturen richting de resultaten die hij zou willen of die hij verwacht. Tot slot betekent sensitiviteit dat een meting in staat is om onderscheid te maken tussen verschillende niveaus van presence.

In de vierde paragraaf wordt een belangrijke trend beschreven in onderzoek naar presence en in de vijfde paragraaf wordt gekeken naar alternatieve metingen van de objectiviteit van virtuele omgevingen.

4.2 Subjectieve metingen: vragenlijsten

Inleiding

Rond de jaren negentig zijn verschillende zogenaamde ‘post-immersive’ vragenlijsten ontwikkeld waarmee de gebruiker van de virtuele omgeving zelf na de ervaring vragen beantwoordt als ‘in hoeverre had je het gevoel dat je *daar* was?’ Voorbeelden van bekende presence-vragenlijsten zijn die van Witmer en Singer, van Slater, Usoh en Steed en die van Lessiter et al.

Witmer en Singer (1998) meten met hun presence vragenlijst factoren waarvan wordt gedacht dat ze invloed hebben op presence. Deze factoren zijn in vier groepen op te splitsen: controle factoren, sensorische factoren, afleidingsfactoren en realisme factoren.

Vragen in de Slater-Usoh-Steed (SUS) vragenlijst zijn variaties op één van drie thema’s: het gevoel in de virtuele omgeving te zijn, de mate waarin de virtuele omgeving de dominante realiteit wordt en de mate waarin de virtuele omgeving wordt herinnerd als een plaats.

Vragen van de ITC-Sense of Presence Inventory (Lessiter et al., 2001) zijn gebaseerd op 15 inhoudelijke gebieden, geselecteerd op basis van theoretisch en empirisch onderzoek. De gebieden zijn: gevoel van ruimte, betrokkenheid, aandacht, afleiding, controle en manipulatie, echtheid, natuurlijkheid, tijd, realistisch gedrag, para-sociale presence, co-presence, persoonlijke relevantie, opwindend en negatieve effecten.

Betrouwbaarheid, validiteit, objectiviteit, sensitiviteit

Zowel ontwikkelaars van de Witmer en Singer als van de ITC-SOPI vragenlijst deden zelf onderzoek naar de betrouwbaarheid en beoordeelden de lijsten met een voldoende. Een belangrijk kenmerk van (post-immersive) vragenlijsten is dat ze indrukvaliditeit hebben. Ze lijken het concept te meten waarvan verondersteld wordt dat ze het meten en lijsten zoals de Witmer-Singer lijst en de Slater-Usch-Steed lijst zijn al in meerdere onderzoeken toegepast. Het is van belang om op te merken is dat een vragenlijst meet hoe de gebruiker factoren zoals afleidingsfactoren en realisme factoren *waarneemt*. Het probleem is dat twee mensen dezelfde omgeving op verschillende manieren kunnen waarnemen. Dan zou niet psychologische presence, maar hoe de gebruiker systeemeigenschappen waarneemt worden gemeten. Dit maakt de lijsten weer minder valide.

Subjectieve vragenlijsten hebben, het woord subjectief zegt het al, een gebrek aan objectiviteit. Ze zijn gevoelig voor subject-bias, wat inhoudt dat antwoorden erg subjectief zijn omdat ze worden beïnvloed door verwachtingen en ideeën van de proefpersoon, met bijvoorbeeld het risico op een sociaal-wenselijk antwoordpatroon.

Wat betreft de sensitiviteit van vragenlijsten zijn de resultaten niet éénduidig. Vragenlijsten worden al meerdere jaren gebruikt en blijken meestal verschillen in presence te kunnen meten. Er zijn echter ook tegenstrijdige resultaten bekend. Uit een onderzoek bleek dat de vragenlijst van Witmer & Singer niet kon onderscheiden in niveaus van presence tussen een echte en een virtuele omgeving, terwijl verwacht wordt dat een echte omgeving natuurlijk een hogere mate van presence op zou leveren (Insko, 2005).

Voor- en nadelen

Een groot voordeel van vragenlijsten is dat ze makkelijk zijn in het gebruik. Ze zijn makkelijk na te kijken en te interpreteren en daarnaast zijn ze relatief goedkoop en interfereren niet met de ervaring van de gebruiker als deze met de virtuele omgeving bezig is. Echter dit meten na de ervaring brengt ook een groot nadeel met zich mee. Er kunnen geen variaties over tijd van presence worden gemeten en het kan zijn dat gebeurtenissen aan het einde van de ervaring een relatief grote invloed hebben op hoe de vragenlijst wordt ingevuld, bijvoorbeeld wanneer gebruikers moe of verveeld raken. Pogingen om presence te meten *tijdens* de ervaring zijn echter ook niet erg succesvol gebleken, omdat dat de ervaring meestal teveel verstoort. Een ander punt is dat veel vragenlijsten, vooral in het begin van de ontwikkeling ervan, vragen bevatten die direct naar het gevoel van presence vragen. Hier kunnen problemen ontstaan

omdat de term niet algemeen bekend is en dus verschillende gebruikers deze term verschillend interpreteren.

Mel Slater (2004) twijfelt erg aan de validiteit van de meetmethode en bepleit dat een wetenschappelijke basis voor presence niet alleen kan worden gevestigd op basis van presence-vragenlijsten die na de ervaring worden afgenomen. Volgens Slater is er daarom geen bewijs dat presence bestaat als identificeerbare mentale activiteit. Het probleem van vragenlijsten is dat ze naar een ervaring vragen, waarvan men niet weet of die ervaring een bestaand fenomeen is. De ervaring wordt op geen enkele andere manier benaderd en dus heeft de proefpersoon weinig keus dan zijn ervaring in termen van presence te omschrijven en te beoordelen. We kunnen dus aan de hand van vragenlijsten moeilijk bepalen of het fenomeen presence echt bestaat, omdat de mogelijkheid bestaat dat het begrip nu alleen bestaat omdat het bedacht is door wetenschappers die het begrip tot leven hebben geroepen door ernaar te vragen.

4.3 Objectieve metingen: Gedragmetingen

Inleiding

Om de subjectieve aard van de vragenlijsten te omzeilen ging men op zoek naar een alternatieve benadering: het meten van gedrag. Deze metingen lijken geschikt omdat gedragsresponsen automatisch gebeuren, zonder er bewust over na te denken, maar wel in verband staan met het 'present' zijn in een bepaalde omgeving. De basisaanname is hoe meer een persoon zich 'present' voelt in een virtuele omgeving, hoe meer zijn gedragingen gaan lijken op gedragingen die de persoon zou laten zien in een identieke échte omgeving. Een gevoel van presence in de virtuele omgeving zou aanwezig zijn bijvoorbeeld als de gebruiker wegduikt voor een bal die in de virtuele omgeving naar zijn hoofd wordt gegooid.

Freeman (2000) onderzocht in hoeverre mensen hun lichaam meebewegen als ze een filmpje zien waarin je als het ware me rijdt met een rallyauto. Hoe meer het lichaam dan meebeweegt, hoe meer presence. Een stereoscopische⁸ vertoning van het filmpje (in plaats van monoscopisch), had een positieve invloed op het aantal bewegingen van het lichaam. Bevindingen werden ondersteund door subjectieve metingen, waarop ook hoger werd gescoord in de conditie met de stereoscopische presentatie.

Een andere vorm van gedragsmeting die wordt toegepast is het kijken naar gedragingen die een reactie zijn op een stressvolle omgeving. Een voorbeeld hiervan is

⁸ Stereoscopie houdt in dat voor elk oog een ander beeld wordt gepresenteerd, waardoor men diepte kan waarnemen.

personen door een virtuele omgeving met een afgrond te laten lopen. Ook hier wordt er van uit gegaan dat hoe meer presence men ervaart, hoe echter de afgrond lijkt en dus hoe meer men afgrond-ontwijkende gedragingen laat zien (kleine stapjes nemen, de rand van het gat met de voet uittesten).

Protero et al. (1995) meten presence door responsen van deelnemers op virtuele cues te meten, terwijl deelnemers ook werden geconfronteerd met conflicterende cues uit de echte omgeving, bijvoorbeeld het reageren op een virtuele of echte radio. Hier werd een significante correlatie gevonden tussen gedragsmetingen en een presence vragenlijst.

Betrouwbaarheid, validiteit, objectiviteit, sensitiviteit

Er is weinig bekend over de betrouwbaarheid van gedragsmetingen met betrekking tot virtuele omgevingen. Meehan (2001, geciteerd in Insko, 2005) liet zien dat met herhaalde blootstelling aan een angstoproepende virtuele omgeving het aantal geobserveerde gedragingen afnam, net zoals het aantal fysiologische responsen.

In datzelfde onderzoek toonde hij ook aan dat geobserveerde angstgedragresponsen consistent correleerden met gerapporteerde gedragspresence (welke een factor was van de UCL presence vragenlijst). Insko (2005) zelf toonde aan dat wanneer een virtuele afgrond werd gecombineerd met een toegevoegde houten richel, personen zowel een hogere hartslag en huidgeleiding hadden, als ook een hoger aantal geobserveerde angstgedragingen. Gedragsmetingen kunnen dus valide zijn, als er maar aangetoond kan worden dat die gedragingen een direct resultaat zijn van het gevoel 'present' te zijn in de virtuele omgeving. Dit kan gedaan worden door ook andere presence-metingen te gebruiken en die met de gedragsmetingen te vergelijken.

Geobserveerde gedragsmetingen kunnen beïnvloed worden door experimentator bias omdat het in sommige gevallen onmogelijk is om een experiment 'blind' uit te voeren en dus niet te weten van de experimentele conditie. Zoals gezegd bestaat dan het risico dat degene die de gedragingen moet registreren, de metingen kan sturen richting de resultaten die hij zou willen of die hij verwacht. Ook kunnen de metingen gevoelig zijn voor subject-bias wanneer in sommige stressvolle situaties, personen hun angstige gedragingen gaan onderdrukken. Wat betreft de sensitiviteit van gedragsmetingen zijn de resultaten niet éénduidig (Insko, 2005).

Voor- en nadelen

Een voordeel van gedragsresponsen is dat ze over het algemeen automatisch (onbewust) gebeuren en dus objectiever zijn dan subjectieve metingen. Daarnaast wordt de virtuele

ervaring minder verstoord, omdat de gedragingen door een onderzoeker worden geregistreerd. Soms gebeurt dit na de tijd met behulp van videobanden, maar dit kost veel extra tijd. Gedragsmetingen zijn daarnaast vooral erg gevoelig voor experimentator bias.

Tevens is het moeilijk te zeggen of een bepaalde respons echt wordt veroorzaakt door de experimentele conditie. Tot slot is het lastig om metingen van gedrag te vergelijken over verschillende omgevingen en inhoud, omdat gedrag op een zeer specifieke manier wordt gerapporteerd.

4.4 Objectieve metingen: Fysiologische metingen

Inleiding

Er zijn verschillende soorten fysiologische responsen die kunnen worden gemeten, waarvan drie metingen het meest worden gebruikt, mede omdat ze de ervaring het minst verstoren:

- Verandering in hartslag. Toename in hartslagen per minuut kan komen door stress, angst, inspanning, emotie, enz. Afname in hartslagen kan komen doordat men ontspant of door negatieve emoties.
- Verandering in huidgeleidingsvermogen meet in hoeverre de huid van de persoon kan geleiden. Wanneer stress toeneemt, gaat men meer zweten en dus is er meer huidgeleiding. Huidgeleiding wordt gemeten op de vingertoppen.
- Verandering in huidtemperatuur kan ook indicator zijn voor stress. Wanneer stress toeneemt, verplaatst alle hitte zich naar de kern van het lichaam en dus neemt de hitte aan de buitenkanten van het lichaam af. De temperatuur gemeten aan bijvoorbeeld de vingertoppen neemt dan dus af.

Wiederhold et al. (2001) vergeleken hartslag en huidgeleiding met subjectieve vragenlijsten en vonden dat het percentage verandering in hartslag en lage huidgeleiding een hoge correlatie hadden met presence.

Betrouwbaarheid, validiteit, objectiviteit, sensitiviteit

In 2005 werden de resultaten van 4 onderzoeken naar het gebruik van fysiologische reacties als een meting van presence in stressvolle virtuele omgevingen geëvalueerd (Meehan et al., 2005). Hartslag, huidgeleiding en huidtemperatuur werden onderzocht als vervangende operationele metingen van presence, waarbij de stress veroorzaakt moest worden door een virtuele omgeving met een afgrond. In de hoop een algemeen geaccepteerde meetmethode voor presence te vinden, werden de metingen elk op de 4 eerder genoemde criteria beoordeeld: betrouwbaarheid, validiteit, sensitiviteit en objectiviteit. Uiteindelijk bleek

hartslag als meting het beste te presteren op de 4 criteria, ook werden er aanwijzingen gevonden dat huidgeleiding wellicht als betrouwbare, valide, sensitieve en objectieve meting van presence kan gelden. De hartslagmeting bleek gevoelig genoeg om verschillen te meten tussen een virtuele trainingskamer en een virtuele kamer met een afgrond. Deze meting bleek soms beter te kunnen onderscheiden dan subjectieve metingen. Ook correleerde deze meting met de meer gevestigde meting van presence (een presence vragenlijst). De metingen daalden ook op een betrouwbare manier na meerdere blootstellingen, hetgeen verwacht wordt na reacties op hoogte in de echte wereld. Het is echter de vraag of deze fysiologische metingen van presence ook in niet-stressvolle virtuele omgevingen bruikbaar zijn, daarvoor zal meer onderzoek nodig zijn.

Net als bij gedragsmetingen is het bij fysiologische metingen zo dat ze valide kunnen zijn, maar alleen wanneer alle condities (behalve de experimentele) gelijk worden gehouden en wanneer blootstelling voor elke persoon in elke groep hetzelfde is. Het risico blijft echter dat niet een reactie op presence, maar op een andere (onbekende) variabele wordt gemeten. Schuemie waarschuwt bijvoorbeeld dat huidgeleiding niet zozeer een meting is van presence, maar van opwinding (Schuemie, 2001).

Fysiologische metingen zijn objectiever dan zowel subjectieve metingen als gedragsmetingen. Ze worden over het algemeen niet bewust door de deelnemers beïnvloed en met beperkte en eenduidige instructies kunnen ze niet beïnvloed worden door de experimentatoren.

Onderzoek werd gedaan met het achterliggende idee dat wanneer de 'kwaliteit' van een virtuele omgeving stijgt, het gevoel van presence stijgt, en de verandering in hartslag groter is. In twee studies werd de kwaliteit van de virtuele omgeving verbeterd (hogere frame rate⁹, toevoeging fysieke richel aan virtuele afgrond) en met deze verbetering steeg ook de verandering in hartslag, wat de sensitiviteit van de meting aantoont (Meehan, 2005).

Voor- en nadelen

Fysiologische metingen hebben verschillende voordelen. Ten eerste zijn ze objectiever dan subjectieve metingen en de meeste gedragsmetingen. Ze kunnen constant gemeten worden en dus kunnen ook variaties over tijd worden gemeten. Daarnaast kosten de metingen weinig extra tijd en veel proefpersonen rapporteren dat ze tijdens de sessie de aanwezigheid van de sensoren vergeten (Insko, 2003), waardoor de ervaring niet wordt verstoord. Het is echter van

⁹ Met frame rate wordt bedoeld hoe vaak het beeld dat men ziet wordt ververs. Bij een lage frame rate verweken de hersenen sneller dan dat de beelden worden ververs, met als gevolg een schokkerig beeld.

belang te beseffen dat veel verschillende stimuli kunnen zorgen voor dezelfde veranderingen in de metingen. Alle aspecten van de experimentele condities moeten dus gelijk worden gehouden om aan te kunnen tonen wat precies de oorzaak van de verandering is geweest. Dit vergt dus erg veel precisie en als men hier niet in slaagt is de meting niet valide. Verder variëren fysiologische niveaus erg van persoon tot persoon en dus moeten er eerst basis-uitgangswaarden worden vastgesteld, zodat veranderingen daarmee kunnen worden vergeleken.

De meting van huidtemperatuur kan alleen gebruikt worden wanneer de confrontatie met een stimulus langer dan 5 minuten duurt, omdat huidtemperatuur erg langzaam verandert. Een ander nadeel van deze meting en het meten van huidgeleiding is dat de hand waaraan de sensoren zijn bevestigd, moeilijk kan worden gebruikt in het experiment (Insko, 2003). Tenslotte zijn de kosten van apparatuur en computers die erbij worden gebruikt hoog.

4.5 Een trend: een zoektocht naar objectiviteit

Presence is ontstaan uit een beschrijving van een gevoel. Hoewel de subjectieve aard van presence de oorzaak is van haar bestaan, lijkt het er toch op dat onderzoek naar presence zich steeds meer richt op het zoeken naar een manier om presence op een objectieve manier vast te leggen. De vraag naar vragenlijsten is kleiner, omdat de grootste ontwikkelingen op dit gebied zich al hebben voorgedaan. Er zijn verschillende presence vragenlijsten die begripsvaliditeit genieten en die daarom in meerdere onderzoeken zijn gebruikt om presence te meten. Maar waar in de jaren 90 het ene na het andere onderzoek met subjectieve metingen uit de grond schoot, lijkt nu de aandacht te verschuiven van subjectieve meetmethoden naar objectieve meetmethoden. Alleen begripsvaliditeit is niet genoeg om met zekerheid aan te kunnen tonen dat presence bestaat en welke factoren het precies veroorzaken. De resultaten die met de vragenlijsten te behalen zijn, zijn nu behaald. De kwestie is dat met vragenlijsten veel aanwijzingen zijn gevonden voor mogelijke factoren die presence veroorzaken, en aanwijzingen voor het verband tussen presence en de effectiviteit van virtuele omgevingen. Maar omdat het over het algemeen is gebleven bij aanwijzingen vanwege een te klein aantal proefpersonen of resultaten die niet significant zijn, blijft een bepaalde kant van presence onbelicht. Men is ervan overtuigd dat presence een belangrijke rol speelt bij de effectiviteit van virtuele omgevingen, zoals in het klinische gebruik VRT, echter de mate en de kwaliteit van presence die nodig zijn voor succes, zijn niet bekend (Wiederhold & Wiederhold, 2005).

'Research focused on the physiological monitoring of presence seems most promising'
(Wiederhold & Wiederhold, 2005, p. 86).

Vanaf de late jaren negentig zien we een nieuwe ontwikkeling in toegepaste meetmethoden voor presence. Het meten van gedragsresponsen en fysiologische responsen krijgt veel aandacht, omdat men hoopt met behulp van deze methoden een objectieve basis voor presence te leggen. Vooral de fysiologische metingen worden op het moment aan veel onderzoek onderworpen. Dit vergt wel enige ervaring, omdat het omgaan met de ingewikkelde apparatuur en dat combineren met de virtuele omgeving zonder dat de proefpersoon er last van heeft, wel een uitdaging is. Toch zijn de resultaten veelbelovend, maar de meeste onderzoekers zijn het erover eens dat er meer onderzoek nodig is om de fysiologische reacties die samengaan met het gevoel van presence te kunnen begrijpen (Wiederhold & Wiederhold, 2005).

Een zeer recente ontwikkeling in de zoektocht naar objectiviteit is dat men probeert een verband te leggen tussen presence en activatie van bepaalde hersengebieden. Wiederhold & Wiederhold zien het registreren van hersenactiviteit tijdens het ervaren van een virtuele omgeving slechts als een logische stap in de ontwikkeling van het meten van presence. Op die manier zou er meer gezegd kunnen worden over welke neurofysiologische en neuroanatomische kenmerken actief zijn tijdens de ervaring van presence in een virtuele omgeving (Wiederhold & Wiederhold, 2005). IJsselstein (2005) ging op zoek naar een neuropsychologische theorie voor presence en ziet de mogelijkheid dat technologie kan werken als een soort verlenging van het eigen lichaam.

Baumgartner et al. (2006) proberen verschillende ervaringen van presence in verband te brengen met bepaalde patronen van corticale activatie. Ze lieten kinderen en adolescenten kijken naar een non-interactief Virtual Reality scenario van een achtbaan met loopings, afdalingen, enz.. Dit werd vergeleken met een controleconditie, waarbij werd gekeken naar een scenario van een achtbaan die alleen horizontaal rondjes reed. De aanname was dat bij het loopingscenario men meer subjectieve (spatiele) presence zou ervaren, vanwege het hogere aantal monoculaire ruimtelijke signalen. Baumgartner et al. vonden dat de prominente ruimtelijke signalen die werden geleverd in de achtbaanscenario's, een sterk gevoel van presence opriepen (gemeten met een vragenlijst), huidgeleidingsreacties lieten stijgen en zorgden voor activaties in pariëtale hersengebieden (gemeten met EEG), die betrokken zijn bij spatiele navigatie. Verder was interessant dat de groep kinderen significant meer presence rapporteerde dan de groep adolescenten en ook dat bij hen de-activatie werd

gezien in de prefrontale gebieden, daar waar bij adolescenten sprake was van activatie. Deze gebieden zijn betrokken bij het controleren van de executieve functies, wat suggereert dat de controlefuncties van de frontale cortex bij kinderen nog niet helemaal zijn ontwikkeld, waardoor zij in staat zijn meer presence te ervaren (Baumgartner et al., 2006). De condities waarin deze resultaten zijn gevonden, zijn echter erg specifiek. Het achtbaanscenario is ten eerste erg opwindend, de vraag oproepende of dit soort resultaten ook gevonden worden in een niet-opwindende Virtual Reality situatie. Ten tweede is het niet duidelijk of deze resultaten ook gelden voor een virtuele wereld waar de gebruiker kan interacteren met zijn omgeving.

4.6 Alternatieve metingen

Onderzoek naar Virtual Reality Therapy (VRT) is geschikt om de effectiviteit van een virtuele omgeving op een indirecte manier te onderzoeken. De nadruk in het onderzoek ligt dan niet op het meten van presence, maar op het meten van de stoornis die met behulp van de VRT word behandeld. Net als bij reguliere therapeutische behandelingen, kunnen diagnostische vragenlijsten worden gebruikt en voor- en nametingen worden vergeleken om na te gaan of bepaalde symptomen (bijvoorbeeld angstsymptomen) zijn afgenomen en dus of de virtuele omgeving effectief is geweest. Het gaat hier wel om specifieke uitkomsten, omdat je op dat moment alleen weet dat de VE effectief is voor die bepaalde behandeling.

Een voorbeeld van onderzoek naar VRT is een onderzoek naar de angst voor het spreken voor een publiek (North et al., 1998). 16 personen met een fobie voor publiekelijk spreken werden verdeeld in een VRT-groep en een controlegroep. In de VRT-groep werden personen geconfronteerd met het spreken voor publiek in een virtuele omgeving. In de controlegroep werden personen blootgesteld aan een virtuele omgeving zonder betekenis en werden begeleidt door de experimentatoren. Deze vroegen hen hun fobie te manipuleren door middel van visualisatietechnieken of zelf-exposure aan situaties waar ze angstig voor waren. Twee metingen werden gebruikt, de Attitude Towards Public Speaking vragenlijst en de Subjective Units of Disturbance vragenlijst. Deze lijsten meten voor en na de behandeling angst, vermijding, attitudes en onrust in relatie tot de angst voor spreken voor een publiek. Ook werden objectieve metingen gedaan door middel van hartslagregistratie. Proefpersonen in de VRT-groep die werden geconfronteerd met het spreken voor een virtueel publiek rapporteerden symptomen van angst zoals een droge mond, knikkende knieën en stijging in hartslag. Deze symptomen zijn vergelijkbaar met symptomen die de meeste mensen met angst voor spreken voor publiek zouden ervaren tijdens bijvoorbeeld het geven van een presentatie

voor een bedrijfsconferentie. Hoewel het ging om een pilotstudie, zijn er aanwijzingen dat VRT erg effectief kan zijn in het reduceren van zelf-gerapporteerde angst. Proefpersonen gaven aan na de therapie gemakkelijker en met meer vertrouwen voor een publiek te kunnen spreken (North et al., 1998). Interessant is, dat in dit onderzoek presence niet is onderzocht, maar dat North et al. alsnog hun conclusies trekken met betrekking tot ervaren presence. Zij hebben presence niet gemeten, maar gaan ervan uit dat de proefpersonen wel presence hebben ervaren, omdat ze veronderstellen dat deze mate van angst in een virtuele omgeving niet was voorgekomen als de proefpersonen niet een gevoel van presence hadden gehad. Het effect getuigt dus van ervaren presence, omdat de virtuele omgeving de kwaliteiten had om responsen op te roepen die vergelijkbaar zijn met de echte wereld.

Er zijn wetenschappers die hebben geopperd dat het meten van taakprestatie in een virtuele omgeving ook een manier is om presence te meten. Er is echter nog niet aangetoond of deze soort meting een goede indicator is voor ervaren presence. Het resultaat van een behandeling valt niet direct te linken met de mate van presence die men ervaart (Wiederhold & Wiederhold, 2005).

Op het gebied van angststoornissen kent het toepassen van Virtual Reality voor behandeling veel ontwikkelingen. Wiederhold en Wiederhold (2005) schreven een boek over Virtual Reality Therapy (VRT) voor angststoornissen. Angststoornissen zijn juist geschikt voor VRT omdat desensitisatie en exposure in een reguliere behandelsetting vaak praktische problemen opleveren die in een Virtuele Omgeving niet voorkomen. Het verzamelen van een groep mensen (sociale fobie) of echte spinnen (spinnenangst), of het afreizen naar een flatgebouw (hoogtevrees) is niet nodig, omdat al deze situaties in een virtuele omgeving na te bootsen zijn. Daarnaast kunnen blootstellingen compleet worden gecontroleerd op een veilige manier in het kantoor van de behandelaar worden toegepast. Wiederhold en Wiederhold (2005) beschrijven effectieve VRT toepassingen onder andere voor paniekstoornis en agorafobie, obsessief-compulsieve stoornis, posttraumatische stressstoornis, hoogtevrees en angst voor medische procedures.

5. DISCUSSIE

5.1 Discussie

Serious games bieden grote mogelijkheden voor toepassingen in de geestelijke gezondheidszorg. Een reden dat daar nog niet op in wordt gespeeld, is mogelijk het feit dat er nog weinig bekend is over de effectiviteit van dit soort games. Presence ('the sense of being there') is een begrip dat veel in verband wordt gebracht met de effectiviteit van virtuele omgevingen, waar serious games onderdeel van uitmaken. Teneinde meer inzicht te krijgen in de ontwikkelingen van een serious game voor de geestelijke gezondheidszorg, hebben we daarom in dit literatuuronderzoek gekeken naar de rol van presence in de effectiviteit van serious games. Bij aanvang van het onderzoek bestond de verwachting dat presence hierin een belangrijke rol zou kunnen spelen. In dit laatste hoofdstuk zetten we een aantal belangrijke bevindingen op een rij en doen we een aantal aanbevelingen voor vervolgonderzoek. Tot besluit wordt het onderzoek afgesloten met een korte conclusie.

Sinds 1990 wordt presence systematisch onderzocht en het aantal onderzoeken ernaar groeit nog steeds. In de literatuur komen twee definities naar voren die min of meer algemeen geaccepteerd zijn: *'The sense of being there'* en *'The illusion of nonmediation'*. Presence wordt vaak gebruikt om de vergelijking te maken tussen de virtuele en de echte wereld. Dit is ook van belang voor toepassingen in de geestelijke gezondheidszorg, bijvoorbeeld wanneer men een game wil ontwikkelen om bepaald gedrag te oefenen of aan te leren. Hierbij is het van belang dat de ervaring in de virtuele omgeving zoveel mogelijk lijkt op de ervaring in de echte wereld, zodat het gedrag dat geleerd wordt, ook wordt toegepast in de echte wereld.

Onderstaande citaten van Wiederhold en Slater illustreren een belangrijke tegenstrijdigheid die we zijn tegengekomen in onderzoek naar de definiëring en meetmethoden van presence.

'Many investigators report that high levels of presence seem to be correlated with increased responsiveness to therapy, more dramatic treatment success, and more prolonged effects of the therapy.' (Wiederhold et al., 2000, p. 393)

'Presence has not been established in any way, by any researcher, as an identifiable mental attribute or mental activity'. (Slater, 2004, p. 492)

Het eerste citaat illustreert de potentie van het begrip presence met betrekking tot de effectiviteit van virtuele omgevingen, waar serious games onder vallen. Voor de ontwikkeling van games is het van belang om te weten welk mechanisme deze effectiviteit precies veroorzaakt en welke factoren wel en niet van belang zijn voor dit effect. Er zijn veel wetenschappers met het onderwerp bezig en de meeste van hen geloven dat presence sterk gecorreleerd is met de effectiviteit van virtuele omgevingen, en hier zijn ook aanwijzingen voor gevonden. Kennis van presence is van grote praktische en theoretische waarde (IJsselsteijn, 2005), omdat op die manier bijvoorbeeld veel kosten kunnen worden bespaard. Wanneer men een optimale mix van input (factoren) voor een bepaalde applicatie kan bepalen (IJsselsteijn, 2005), kunnen minder dure en sneller ontwikkelde simulaties en virtuele omgevingen alsnog een gevoel van presence veroorzaken en dus effectief zijn voor therapeutische applicaties. Hierdoor zou de efficiëntie van serious games kunnen worden vergroot. Een tweede punt dat de potentie van het begrip benadrukt, is het feit dat er sinds 20 jaar veel onderzoek naar wordt gedaan en resultaten voorzichtig dezelfde kant op wijzen. Zoals verwacht, lijkt het inderdaad zin te hebben om factoren als beeld, geluid, echtheid en controle van de omgeving zo optimaal mogelijk te maken. Veel verschillende factoren zijn al benoemd waarvan wordt gedacht dat ze het gevoel van presence beïnvloeden.

Anderzijds staat het onderzoek naar presence nog in de kinderschoenen. Men lijkt het eens te zijn over twee algemene definities, maar naast deze worden ook veel andere definities genoemd die elkaar soms tegenspreken. Er is duidelijk een gebrek aan consensus rond het begrip. Hier zijn een aantal oorzaken voor aan te wijzen. Ten eerste het feit dat het begrip presence kort geleden is ontstaan en pas vanaf de jaren '90 wordt onderzocht. Ten tweede is presence een overkoepelende term voor heel veel onderliggende factoren. Dit maakt onderzoek ernaar ingewikkeld en ook gaat er veel tijd overheen voor al deze factoren zijn onderzocht. Daarbij zorgt de subjectieve aard ervoor dat presence op veel manieren kan worden geïnterpreteerd en dit vertaalt zich naar een veelzijdigheid aan verschillende meningen in de literatuur. De laatste oorzaak voor het gebrek aan consensus heeft ook te maken met deze multidimensionaliteit van het begrip. Er zijn veel wetenschappers uit verschillende onderzoeksgebieden die zich bezig houden met onderzoek naar presence. Hierdoor wordt het begrip steeds op een andere manier benaderd en soms is het moeilijk deze verschillende benaderingen met elkaar te verenigen tot één basis van kennis rond het begrip presence.

Een gevolg van het gebrek aan consensus is dat het verhindert dat presence goed kan worden geoperationaliseerd, waardoor ook een algemeen geaccepteerde meetmethode van

presence ontbreekt (IJsselsteijn, 2004). Sheridan (1992, geciteerd in Wiederhold & Wiederhold, 2005) concludeerde in de late jaren negentig dat er geen objectieve en betrouwbare meting van presence te vinden was en daar is volgens Wiederhold & Wiederhold (2005) nog weinig verandering in gekomen. Daarnaast zijn de meeste onderzoeken nog gebaseerd op subjectieve metingen, waardoor resultaten met voorzichtigheid moeten worden gehanteerd.

Wat verder naar voren komt uit de literatuur, is dat rond de ontwikkeling van het begrip zich een bijzondere verhouding manifesteert tussen subjectiviteit en objectiviteit. In onderzoek naar presence is een tweedeling tussen deze twee benaderingen ontstaan. In het meten ervan komt dit expliciet naar voren: er wordt gebruik gemaakt van subjectieve en van objectieve metingen. Tevens komt de tweedeling terug in de definiëring van het begrip: het onderscheid tussen theoretische en operationele definities is te vergelijken met het onderscheid tussen subjectiviteit en objectiviteit. Aan de ene kant is er een stroming wetenschappers die presence benadrukt als een subjectief verschijnsel, dat op verschillende manieren kan worden omschreven en geïnterpreteerd. Binnen deze subjectieve stroming definieert men het begrip vooral vanuit een theoretische invalshoek. Daartegenover zien we de stroming die zich richt op het operationaliseren, het meetbaar maken van presence. Deze omschrijvingen belichten duidelijk een meer objectieve kant van het begrip.

Eerder is opgemerkt dat langzamerhand steeds meer de nadruk komt te liggen op de objectieve kant van presence. Dit komt ten eerste omdat het begrip als een subjectief fenomeen is ontstaan en onderzocht, maar ook omdat het bij meten met vragenlijsten vaak ontbreekt aan betrouwbaarheid en objectiviteit. Betrouwbaarheid omdat presence steeds weer op andere manieren en onder andere omstandigheden wordt gemeten, waardoor resultaten elkaar niet goed kunnen versterken. Er is een gebrek aan objectiviteit omdat men met vragenlijsten alleen de subjectieve kant van het begrip onderzoekt. Deze lijsten zijn gevoelig voor subjectbias en experimentatorbias. Daarnaast heeft men in de wetenschap behoefte aan objectiviteit. Men beschouwt een meting objectief wanneer herhaalde metingen, ook door verschillende personen, in dezelfde uitkomst resulteren. Het gebrek aan objectiviteit zorgt er dus ook weer voor dat presence moeilijk is te meten en dat de resultaten niet betrouwbaar zijn. De trend naar objectiviteit lijkt dus logisch en ook nodig om presence te kunnen vestigen als bruikbaar fenomeen om de effectiviteit van virtuele omgevingen mee te onderzoeken.

Objectieve metingen lijken in onderzoek naar presence inderdaad steeds meer aandacht te krijgen, met name de fysiologische metingen. Objectieve metingen zouden moeten zorgen voor objectiviteit en maken het herhalen van metingen makkelijker. Echter we

zien dat de objectieve metingen deze hoge verwachtingen tot nu toe niet waar kunnen maken. De resultaten zijn nog schaars en harde bewijzen ontbreken. Een probleem bij objectieve metingen is vaak een gebrek aan validiteit. Men meet tijdens ervaringen in virtuele omgevingen bijvoorbeeld verandering in hartslag, maar het is erg moeilijk om met zekerheid te zeggen of deze verandering wordt veroorzaakt door presence.

De oplossing lijkt te liggen in het blijven doen van onderzoek naar presence op allerlei manieren. Hierbij moet het gebruik van vragenlijsten niet worden onderschat. Het is opvallend dat deze lijsten ondanks de vele kritieken erop, nog steeds zeer regelmatig worden gebruikt in onderzoek naar presence, vaak om de resultaten van objectieve metingen te valideren. De reden hiervoor is dat de theorie rond presence nog steeds wordt ontwikkeld, en vragenlijsten bieden uitgebreide feedback, welke nodig is om om te begrijpen hoe het begrip moet worden gemeten (Schuemie et al., 2001). Hoewel dus velen de toekomst zien in objectieve metingen, spelen subjectieve metingen op dit moment nog een zeer grote rol in onderzoek naar presence. Wanneer zowel subjectieve als objectieve methoden worden gebruikt, kunnen de resultaten elkaar versterken. Als onderzoek wordt gerepliceerd en het gebruik van alle verschillende soorten metingen toeneemt, kan de theorie rond presence worden versterkt en aan de hand van verbeterde theorieën kunnen dan weer nieuwe onderzoeken worden gedaan. Deze wisselwerking tussen theorie en onderzoek kan ervoor zorgen dat we mogelijk steeds meer van presence gaan begrijpen, zodat presence in de toekomst als gevestigd fenomeen kan dienen als onderzoekskader voor de effectiviteit van serious games.

5.2 Aanbevelingen

Hoewel dit onderzoek een goed overzicht geeft met betrekking tot de definiëring van presence en metingen ervan, zijn er ook een aantal beperkingen aan te wijzen. Ten eerste is er voor gekozen niet in te gaan op de factoren van presence, terwijl daar ook veel en uitgebreid onderzoek naar is gedaan. Mogelijk zou van de factoren van presence ook een inleidend overzicht kunnen worden opgesteld in relatie tot de effectiviteit van serious games voor de geestelijke gezondheidszorg. Het zou dan waardevol zijn om kritisch te kijken naar de kwaliteit van onderzoek. Als tweede beperking noemen we het feit dat in dit onderzoek niet verder is ingegaan op de verschillende behandelingen van stoornissen waar serious games eventueel geschikt voor zouden kunnen zijn. Vervolgonderzoek zou hierover meer kunnen uitwijzen.

De verwachting bestaat dat presence zich de komende jaren steeds meer als begrip zal gaan ontwikkelen en dat kennis rond het begrip zich meer en meer zal vestigen en versterken. Om presence goed te kunnen gebruiken in de ontwikkeling en het meten van de effectiviteit van serious games moeten er een aantal dingen gebeuren. Ten eerste is het van groot belang dat de onderzoeken die reeds gedaan zijn herhaald worden, zodat de betrouwbaarheid van resultaten zal stijgen. Vervolgens zou er in plaats van breedte-, meer diepteonderzoek naar presence moeten worden gedaan. Het is van groot belang dat kwalitatief goede onderzoeken worden gerepliceerd, zodat de betrouwbaarheid stijgt en meer solide kennis rond het begrip kan worden gevestigd. Ten slotte zou het een zeer waardevolle toevoeging zijn, wanneer er in vervolgonderzoek naar presence randomized clinical trials worden uitgevoerd. De eigenschappen van een dergelijk onderzoek zijn dat proefpersonen willekeurig voor condities worden geselecteerd, en dat condities behalve het te onderzoeken onderwerp, gelijk worden gehouden. Wanneer we de mate van presence willen meten en meer zekerheid willen hebben over de vraag of dit inderdaad een belangrijke rol speelt in de effectiviteit van serious games, moeten twee vergelijkbare serious games groepen worden vergeleken op hun effectiviteit: de ene groep met een lage vermeende presence en de ander met een hoge. Om dit goed te kunnen meten moeten andere condities zoveel mogelijk gelijk worden gehouden. Wat betreft de cliënten moet er gekeken worden naar de ernst van de stoornis die met het spel wordt behandeld: de meest ideale uitgangspositie zou zijn dat van de groepen die worden vergeleken, de ernst van de stoornis ongeveer hetzelfde is.

Een laatste advies dat we hier willen geven is om de effectiviteit van virtuele omgevingen niet alleen te bekijken vanuit het concept presence. Het doel is immers om virtuele omgevingen te ontwerpen die effectief zijn in de behandeling. Voor de uitkomst van behandelingen zijn gestandaardiseerde valide vragenlijsten beschikbaar (bijvoorbeeld voor het meten van angst of depressie), en dus kan dat ook een manier zijn om te meten of therapie via een serious game effectief is. Wanneer je een voor- en een nameting doet, kun je erachter komen of de serious game heeft gewerkt en dus of de applicatie effectief is.

5.3 Conclusie

Presence is een begrip met veel potentie en zal een belangrijke rol moeten spelen wanneer men onderzoek doet naar de effectiviteit van een serious game of wanneer men een nieuwe game ontwikkelt. Men moet echter rekening houden met de multidimensionaliteit van het begrip: er zijn veel factoren die er mee samenhangen en het begrip wordt op veel manieren en vanuit veel onderzoeksgebieden geïnterpreteerd. Presence kan goed worden gebruikt om bij

de ontwikkeling van een game hypothesen op te stellen over welke factoren van een virtuele omgeving invloed hebben op de effectiviteit ervan. Wanneer men presence wil gaan meten is het aan te raden om verschillende meetmethoden te gebruiken die elkaars resultaten kunnen versterken. Hierbij zorgen vragenlijsten voor (begrips)validiteit en objectieve metingen van fysiologische reacties voor objectiviteit en betrouwbaarheid. De resultaten van deze metingen moeten echter met voorzichtigheid worden behandeld, er is bijvoorbeeld nog veel behoefte aan randomized clinical trials. Daarom is het sterk aan te raden om het meten van de effectiviteit van een serious game niet alleen te beperken tot het meten van presence. Daarvoor moet er nog steeds meer onderzoek worden gedaan naar het begrip en metingen ervan.

LITERATUUR

- Baños, R., Botella, C., Garcia-Palacios, A., Villa, H., Perpina, C., & Gallarda, M. (1999). Psychological variables and reality judgement in virtual environments: The roles of absorption and dissociation. *Cyberpsychology and Behavior: the Impact of the Internet, Multimedia and Virtual Reality on Behavior and Society*. 2, 143-148
- Baumgartner, T. Valko, L., Esslen, M., Jancke, L. (2006). Neural Correlate of Spatial Presence in an Arousing and Noninteractive Virtual Reality: An EEG and Psychophysiology Study. *Cyberpsychology and Behaviour*. 9, 30-45
- Dijkstra, D. (2008). *Computergeleverde versus therapeutgeleverde therapie voor het behandelen van depressie. Een systematisch overzicht*. Opgehaald 15-02-2009 van <http://umcg.wewi.eldoc.ub.rug.nl/FILES/root/Rapporten/2008/UBAssertiv2/ScriptiedefinitiefDouweDijkstra.pdf>
- Emmelkamp, P.M.G., Bruynzeel, M., Drost, L. & van der Mast, C.A.P.G. (2001) Virtual reality treatment in acrophobia: a comparison with exposure in vivo. *Cyberpsychology & Behaviour*. 4, 335-339.
- IJsselsteijn, W.A., (2002). Elements of a multi-level theory of presence: phenomenology, mental processing and neural correlates. *Proceedings of presence 2002*, 245-259, Porto, Portugal: Universidade Fernando Pessoa
- IJsselsteijn, W.A. (2005). Towards a neuropsychological basis of presence. *Annual Review of CyberTherapy and Telemedicine: a decade of VR*. 3, 25-30.
- IJsselstijn, W.A., Freeman, J., Ridder, H. de, (2001). Presence: Where are we? *Cyberpsychology and behaviour*. 4, 179-182.
- IJsselstijn, W. A., Riva, G. (2003). *Being there: the experience of presence in mediated environments*. Amsterdam: Ios Press

- Insko, B.E. (2003). Measuring presence: Subjective, Behavioral and Physiological Methods. In Riva, G., Davide, F., IJsselstein, W.A. (Ed.), *Being There: Concepts, effects and measurement of user presence in synthetic environments* (pp. 109-119). Amsterdam: IOS Press
- Janssen, C.P., van Rijn, H., van Liempd, G. & van der Pompe, G. (2007). User modeling for training recommendation in a depression prevention game. (*Prepublicatie*)
- Kalawasky, R.S. (2000). *The validity of presence as a reliable human performance metric in immersive environments*. Paper presented at the 3rd International workshop on presence
- Kranenburg, K. van, Slot, M., Staal, M., Leurdijk, A. & Burgmeijer, J. (2006). *Serious gaming. Onderzoek naar knelpunten en mogelijkheden van serious gaming*. Delft: TNO
- Lessiter, J., Freeman, J., Keogh, E. (2001). A Cross-Media Presence Questionnaire: The ITC-Sense of Presence Inventory. *Presence*. 10, 282-297
- Lombard, M. & Ditton, T. (1997). At the heart of it all: the concept of presence. *Journal of Computer Mediated Communication*. Opgehaald 1-10-2008 van <http://jcmc.indiana.edu/vol3/issue2/lombard.html>
- Lombard, M. & Jones, M.T. (2006). *Defining presence: A Framework*. Temple University. Opgehaald 20-11-2008 van http://astro.temple.edu/~lombard/presence_definitions.html
- Meehan, M. J. (2001). *Physiological reaction as an objective measurement of presence in virtual environments*. Doctoral dissertation. University of North Carolina at Chapel Hill
- Meehan, M., Razzaque, S., Insko, B.E., Whitton, M., Brooks, F.P. (2005). Review of four studies on the use of physiological reaction as a measure of presence in stressful virtual environments. *Applied psychophysiology and Biofeedback*. 30, 239-258
- Minsky, M. (1980, juni). Telepresence. *Omni*. P. 45-51

Nash, E.B., Edwards, G.W., Thompson, J.A., Barfield, W. (2000). A review of presence and performance in virtual environments. *International Journal of Human-Computer Interaction*. 12, 1-41

North, M.M., North, S.M., Coble, J.R. (1998). Virtual Reality Therapy: an Effective Treatment for the Fear of Public Speaking. *The international Journal of Virtual Reality*. 3, 2-6

Pauw, E. de, Pleysier, S., Looy, J. van, Soetaert, R. (2008). *Jongeren en gaming*. Leuven: Acco

Slater, M. (2004). How Colorful was your day? Why questionnaires Cannot Assess Presence in Virtual Environments. *Presence*. 13, 484-493

Velde, R. te, Brennenraedts, R., Kaashoek, B., Segers, J. (2007). Serious Games cross-sectorale technologie- en marktverkenning. Utrecht: Dialogic. In opdracht van Ministerie van Economische Zaken - Directoraat Generaal Energie en Telecom

Waterworth, J.A. & Waterworth, E.L. (2003). The Core of Presence: Presence as perceptual illusion. *Presence-connect*. Opgehaald 01-11-2008 van <http://presence-connect.com>

Wiederhold, B.K. & Wiederhold, M.D. (2000). Lessons learned from 600 virtual reality sessions. *Cyberpsychology and Behavior: The Impact of the Internet, Multimedia and Virtual Reality on Behavior and Society*. 3, 393-400

Wiederhold, B.K., Wiederhold, M.D., Jang, D.P., Kim, I. (2002) Physiological monitoring as an Objective Tool in Virtual Reality Therapy. *Cyberpsychology & Behaviour*. 5, 77-83

Wiederhold, B.K. & Wiederhold, M.D. (2003) Three year follow-up for virtual reality exposure for fear of flying. *Cyberpsychology & Behaviour*. 6, 441-446

Wiederhold, B.K., Jang, D.P., Kaneda, M., Cabral, I., Lurie, Y., May, T., Kim, Y., Wiederhold, M.D., Kim, I. (2001). An Investigation into Physiological Responses in Virtual Environments: An Objective Measurement of Presence. In *Towards Cyberpsychology: Mind, Cognitions and Society in the Internet age*. Amsterdam: IOS Press

Wiederhold, B.K., & Wiederhold, M.D. (2005). *Virtual Reality therapy for anxiety Disorders: advances in Evaluation and Treatment*. Washington, D.C.: American Psychological Association

Witmer, B.G. & Singer, M.J. (1998). Measuring Presence in Virtual Environments: A Presence Questionnaire. *Presence*. 7, 225-240

www.americasarmy.com

www.ispr.info

www.presence-research.org/questionnaires

www.secondlife.com

www.seriousgames.org

www.seriousgames.startpagina.nl